

са при необходимости при прямолинейном движении и при криволинейном движении наружное колесо может отсоединяться от трансмиссии трактора и переводится в ведомый режим. [2].



Рисунок 1 – Опорно-сцепное устройство задних сдвоенных колес трактора «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0

Заключение

Ведется работа БГАТУ совместно с ОАО «МТЗ» по исследованию предложенной конструкции опорно-сцепного устройства задних колес, для трактора «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0, которая позволит снизить динамические нагрузки на конечные передачи заднего моста трактора.

Список использованной литературы

1. Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в мелиорации и сельскохозяйственном использовании мелиорированных земель». Минск, 15 – 17 сентября 2010 г. / Под ред. Н.К. Вахонина. РУП «Институт мелиорации НАН Беларуси» – Минск, 2010. – 244 с.

2. Патент на полезную модель № 6695 ВУ МПК В 60С 3/00. Устройство для улучшения опорно-сцепной проходимости движителя// БГАТУ/ Прищепов М.А., Карпович С.К., Бобровник А.И. и др. – Заявл. 2010.03.18, № u 20100270.

УДК 631.3.072

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВЫХ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕДНЕГО ВЕДУЩЕГО МОСТА КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА

А.В. Захаров, канд. техн. наук, доцент,

Л.Г. Сапун, канд. техн. наук, доцент,

И.О. Захарова ассистент, А.В. Жук, студент

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье предложена конструкция и методика расчета дискового тормоза устанавливаемого в конечные передачи переднего ведущего моста трактора. Приведены результаты расчетов его основных конструктивных параметров.

Abstract. The article proposes the design and method of calculating the disc brake installed in the final gears of the front driving axle of the tractor. The results of calculations of its main design parameters are given.

Ключевые слова: трактор, передний ведущий мост, дисковый тормоз, конечные передачи.

Keywords: tractor, front drive axle, disc brake, final gears.

Введение

При недостаточной эффективности торможения только задним мостом на тракторах применяют различные схемы установки дополнительных рабочих тормозов:

- Установка центрального тормозного механизма в приводе ПВМ, непосредственно в КПП;
- Установка центрального тормозного механизма непосредственно на входном валу ПВМ трактора;
- Тормозные механизмы, устанавливаемые рядом с дифференциалом;
- Тормозные механизмы, устанавливаемые в колёсных редукторах ПВМ, могут быть одно- и многодисковыми. Они разгружают валы полуосевых шестерён дифференциала и шарниры, установленные на них.

Основная часть

На рисунке 1 изображена конструктивно-расчетная схема дискового тормоза устанавливаемого в конечные передачи переднего ведущего моста трактора «Беларус 3522».

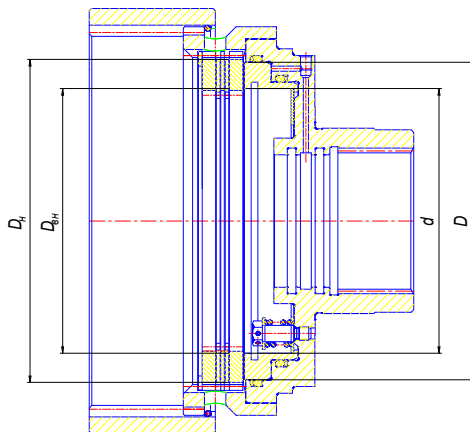


Рисунок 1 – Конструктивно-расчетная схема дискового тормоза

Исходные данные и допускаемые величины для расчета дискового тормоза встроенного в конечные передачи ПВМ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Параметр	Значение
1	2
Наружный диаметр кольцевого поршня D , мм	290
Внутренний диаметр кольцевого поршня d , мм	230
Наружный диаметр накладок тормозных дисков D_{μ} , мм	285
Внутренний диаметр накладок тормозных дисков $D_{\text{вн}}$, мм	224
Количество пар трения Z	4
Коэффициент трения накладок μ	0,1
Усилие пружины F_{np} , Н	180,5
Количество пружин Z_{np}	5
Коэффициент запаса по тормозной силе K_z	1,25
Максимальное давление от гидроцилиндра P_{max} , МПа	1,8
Минимальное давление от гидроцилиндра P_{min} , МПа	0,8
Допускаемое удельное давление на поверхности фрикционных накладок $[q]$, МПа	3,2
Номинальное число оборотов двигателя n , об/мин	2100
Передаточное число главной передачи U_{zn}	2,6429
Передаточное число коробки передач на высшей передаче $U_{кп}$	0,6955
Усилие на рукоятке P_p , Н	400
КПД шарнира $\eta_{ш}$	0,925
Количество шарниров в приводе N	11
КПД конечной передачи $\eta_{кп}$	0,9605
Передаточное отношение конечной передачи $U_{кп}$	10,45
Средний радиус трения R_{cp} , мм	127,25
Радиус качения заднего колеса R_k , мм	907
Коэффициент трения μ_1	0,08
Радиус расположения шарнира диска $r_{шд}$, мм	186,5
Радиус расположения шарниров в нажимных дисках $r_{ш}$, мм	130
Суммарный зазор между парами трения S , мм	2
Коэффициент сопротивления перекачиванию f	0,02
Максимально допустимая масса трактора m_{max} , кг	14000
Коэффициент учета вращающихся масс K_T	1,126
Время срабатывания привода при торможении t_p , с	0,15

Определим необходимое минимальное давление рабочей жидкости в полости кольцевого цилиндра:

$$P = \frac{Q}{F_{nop}} \cdot K_3, \quad (1)$$

где Q – осевое усилие на пары трения, Н,
 $F_{nop}=24504,4$ – площадь кольца поршня, мм²,
 $K_3=1,25$ – коэффициент запаса по тормозной силе.

Осевое усилие на пары трения:

$$Q = \frac{M_{\dot{o}}^i}{R_{\dot{o}} \cdot Z \cdot \mu} + F_{i\dot{o}} \cdot Z_{i\dot{o}}, \quad (2)$$

где $M_{\dot{o}}^i$ – тормозной момент, создаваемый ПВМ, Н·м, $R_{cp}=127,25$ – средний радиус трения, мм, $Z=4$ – количество пар трения, $\mu=0,1$ – коэффициент трения накладок, $F_{np}=180,5$ Н – усилие пружины, $Z_{np}=5$ – количество пружин.

Тогда $Q = 13170,2$ Н, а необходимое минимальное давление рабочей жидкости в полости кольцевого цилиндра $P = 0,675 \text{ МПа}$.

Определим удельное давление на поверхностях фрикционных накладок:

$$q = \frac{P_{\max} \cdot F_{nop}}{F_{\text{диска}}}, \quad (3)$$

где $P_{\max}=1,8$ МПа – максимальное давление от гидросистемы,
 $F_{nop}=24504,4$ – площадь кольца поршня, мм²
 $F_{\text{диска}} = 24385,8$ – площадь накладки тормозного диска, мм².

Тогда $q = 1,81$ МПа $< [q] = 3,2$ МПа.

Скорость скольжения поверхностей трения при максимальной скорости движения трактора: $v=14,85$ м/с $< [v] = 50,0$ м/с.

Заключение

В результате расчетов параметров рабочего тормоза с кольцевым рабочим цилиндром при общей массе транспортного агрегата 18т и максимальной скоростью 40км/ч получено: – наружный и внутренний диаметры кольцевого поршня 290 и 230 мм; – наружный и внутренний диаметры накладок тормозных дисков 285 и 224 мм; – количество пар трения по 4 с каждой стороны моста при коэффициенте трения 0,1 и максимальном давлении прижатия 1,8 МПа, материал накладок металлокерамика.

Список использованной литературы

1. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 2004г. – 592с.
2. Трактор «Беларус 3222/3522» и его модификации. Руководство по эксплуатации / – ПО «Минский тракторный завод», 2014г. – 394 с.